

PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: RESÍDUOS DE OFICINA MECÂNICA

Raíra Souza de Santana Castro¹

Vanessa Cristine Silva Santos²

Ranyere Lucena de Souza³

Engenharia Civil



ISSN IMPRESSO 1980-1777

ISSN ELETRÔNICO 2316-3135

RESUMO

O presente estudo foi realizado na empresa Oficina Alagoinhas Ltda. – Alagoinhas/BA, visando subsidiar o empreendimento, quanto ao Plano de Gerenciamento de seus Resíduos Sólidos (PGRS), baseado nos princípios da não geração e da minimização da geração de resíduos. A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma pesquisa de campo, em que se buscou identificar e correlacionar as classes dos resíduos existentes na empresa e seus respectivos impactos ao meio ambiente, bem como evidenciar a disposição dos consumidores a pagar mais por serviços ecologicamente corretos, também analisar a viabilidade de implantação de um projeto que atenda as perspectivas do consumidor. Para a classificação dos resíduos baseou-se nas Normas Brasileiras de Resíduos (NBR) 10004 de 2004. Para analisar a viabilidade financeira do projeto utilizou-se o modelo de Bertolini (2009) adaptado, uma vez que o mesmo foi projetado para produtos e a empresa em estudo tem como atividade principal a prestação de serviços. A proposta de gerenciamento de resíduos sólidos demonstrada nesta pesquisa consistiu em procedimentos de fácil implantação, custo acessível, porém eficientes para a redução dos impactos ambientais. A análise de investimento do projeto de serviços ecológicos demonstrou-se viável, gerando lucro para a empresa.

PALAVRAS-CHAVE

Plano de Gerenciamento. Resíduos Sólidos. Oficina Mecânica.

ABSTRACT

The present study was carried out at the company Oficina Alagoinhas Ltda. - Alagoinhas, BA aiming to subsidize the enterprise, regarding the Solid Waste Management Plan (PGRS), based on the principles of non-generation and minimization of waste generation. The research was developed through field research, which sought to identify and correlate the classes of waste existing in the company and their respective impacts on the environment, as well as to evidence the willingness of consumers to pay more for ecologically correct services, and also to analyze the feasibility of implementing a project that meets the consumer's perspectives. For the classification of waste, it was based on the Brazilian Norms of Waste (NBR) 10004 of 2004. To analyze the financial viability of the project, the adapted Bertolini model (2009) was used, since it was designed for products and the company under study has as its main activity the provision of services. The solid waste management proposal demonstrated in this research consisted of procedures that are easy to implement, affordable, but efficient to reduce environmental impacts. The investment analysis of the ecological services project proved to be viable, generating profit for the company.

KEYWORDS

Management Plan. Solid Waste. Mechanical Workshop.

1 INTRODUÇÃO

Brandalise (2008) afirma que a preocupação da população com o meio ambiente começou quando os primeiros sinais do uso irracional e do desperdício começaram a aparecer, por meio de mudanças climáticas, aquecimento global, entre outras. A autora ainda expõe que nem sempre a população comportou-se desta maneira, pois, segundo ela, nos primórdios o homem extraia da natureza apenas aquilo que era necessário para a sua sobrevivência e com isso não havia desperdícios e a natureza conseguia absorver seus resíduos, porém com o passar do tempo este cenário mudou e o homem passou a extrair cada vez mais, desperdiçar e assim a natureza não conseguiu mais absorver todos os seus resíduos.

Com a divulgação da mídia dos problemas causados pelo uso irracional dos recursos a população foi angariando uma consciência ambiental, que não ficou apenas na vida pessoal de cada um, com isso começaram as exigências para que as empresas se adequassem as ações ambientais, também para que o Governo cobrasse por meio de legislações que as empresas cumprissem o que estava sendo exigido (MOURA, 2004; DIAS, 2009).

Para as empresas manterem-se competitivas e se sustentarem no mercado é fundamental adequar-se as exigências do consumidor e legislações. Com as oficinas mecânicas não seria diferente, uma vez que, um dos grandes desafios mundial é a

redução de produtos químicos perigosos no meio ambiente. Os resíduos gerados na atividade de oficina mecânica requerem cuidados especiais, pois afetam a qualidade de vida das pessoas e o meio ambiente.

Esta situação se acentua ao identificar que a maioria das oficinas mecânicas não possuem um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), por falta de recursos ou por falta de conhecimento. Diante do exposto busca-se propor um PGRS que atenda as exigências dos órgãos ambientais, bem como identificar a percepção dos consumidores com relação as questões ambientais e sua disposição a pagar a mais por isso, como também a viabilidade de adequação da instituição para prestar serviços ecologicamente corretos.

Dessa forma, o presente trabalho objetiva contribuir com a organização Oficina Alaginhas LTDA quanto ao Gerenciamento de seus Resíduos Sólidos, por meio de uma proposta baseado nos princípios da não geração e da minimização da geração de resíduos. Para alcançar este objetivo será necessário apontar os requisitos legais que devem ser atendidos pelas oficinas mecânicas nos seus Planos de Gerenciamento de Resíduos; demonstrar o diagnóstico da empresa; propor formas de redução da geração de resíduos; sugerir um Plano de Gerenciamento de resíduos sólidos; identificar a percepção dos clientes com relação as questões ambientais e sua disposição de pagar a mais por isso; e por fim analisar a viabilidade do projeto de adequação ambiental para a prestação de serviços ecologicamente corretos.

A maioria das empresas não investe em questões ambientais, por acreditarem que não obterão o reconhecimento pelos clientes. As poucas empresas que buscam alternativas produtivas que causam menos impactos ambientais enfatizam o marketing ecológico. Na concepção de Santos (2010) é perda de dinheiro disponibilizar um produto ambientalmente preferível se não satisfazer as expectativas do consumidor.

Devido à periculosidade dos resíduos provenientes das oficinas mecânicas com grande impacto ao meio ambiente, justifica-se a implantação de um Plano de Gerenciamento de resíduos sólidos na Oficina Alaginhas Ltda., de forma que atenda as exigências legais. Com a preocupação das pessoas com questões ambientais cada dia mais evidenciada, julga-se pertinente a identificação do valor percebido pelos consumidores com relação a serviços ecologicamente corretos, bem como a viabilidade de implantação do projeto que atenda a perspectiva do consumidor que valoriza as empresas que preservam o meio ambiente.

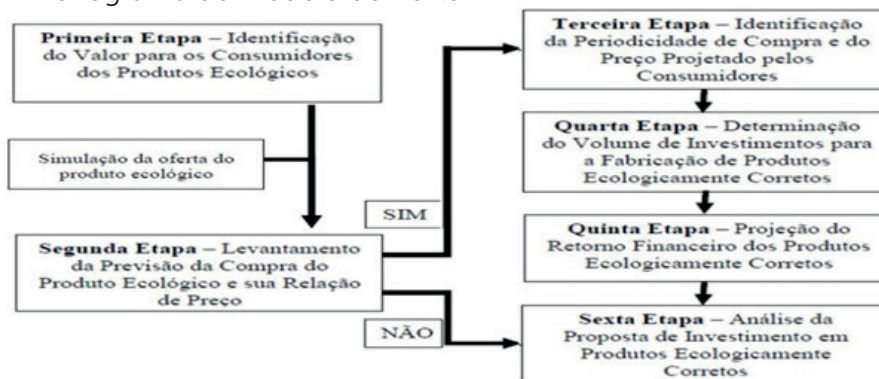
2 METODOLOGIA

Na primeira fase da pesquisa foi realizada a revisão da literatura e posteriormente visitas à organização para acompanhamento, objetivando a identificação das classes de resíduos existentes e o seu respectivo impacto ambiental. Foram analisados os procedimentos de manejo dos resíduos, como armazenamento, segregação, coleta e destinação final, identificando os pontos críticos da organização, bem como estratégias de minimização, treinamento sobre educação ambiental e reuniões.

O estudo se caracteriza como estudo de campo, exploratório. O estudo de campo possui maior profundidade e apresenta grande flexibilidade. O pesquisador realiza seus estudos no local em que os fenômenos ocorrem, propiciando maior entendimento das regras, costumes e convenções, assim, torna-se maior a probabilidade dos sujeitos oferecerem respostas mais confiáveis (GIL, 2002).

Para realizar a análise do projeto utilizamos o modelo de Bertolini (2009) adaptado, que pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do Modelo de Bertolini



Fonte: Bertolini (2009).

Como a empresa estudada é prestadora de serviços, houve necessidade de adaptação do modelo, pois está projetado para estudar e analisar produtos.

2.1 A ORGANIZAÇÃO DE ESTUDO

A Oficina Alaginhas Ltda., é uma empresa familiar de pequeno porte que atua em Alagoinhas Estado da Bahia desde 2014. Trabalha no ramo de venda e prestação de serviços em motores e amortecedores de automóveis e caminhões, para atender de forma satisfatória seus clientes conta com a colaboração de 4 funcionários especializados e treinados. O faturamento anual é aproximadamente R\$ 100000 (cem mil).

Busca promover a excelência na prestação de serviços e entrega de produtos a preços justos e competitivos, visando garantir a preferência do consumidor e a satisfação dos fornecedores. Os principais itens do seu *mix* de produtos são: Baterias, amortecedores, eletroventiladores e condensadores, caixas de motores e aditivos.

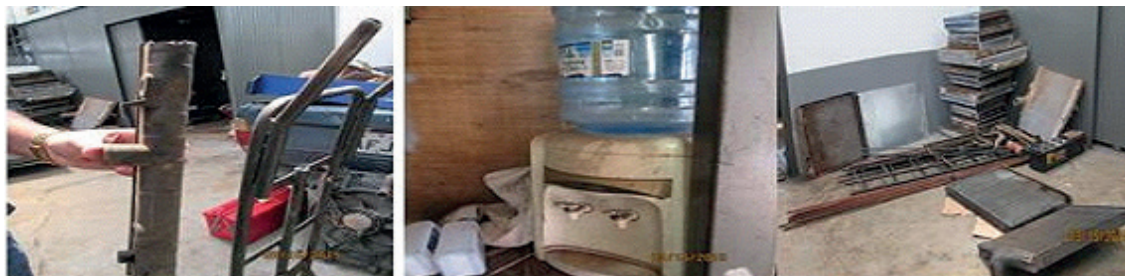
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

A separação e acondicionamento dos resíduos são efetuados de forma inadequada, a Figura 2 demonstra alguns resíduos gerados pela oficina e o seu acondiciona-

mento, alguns materiais são deixados no chão, podendo contaminar outros materiais e embalagens de fluidos são deixados ao lado de um filtro de água desativado. Não foram localizadas na empresa lixeiras identificadas para cada tipo de resíduo. Os metais e plásticos ficam aglomerado nos cantos e o óleo usado em galões. Cabe ressaltar que a empresa mantém um estoque de motores e amortecedores usados que são reutilizados.

Figura 2 – A direita plástico do gerador, ao meio embalagens plásticas de fluidos e a esquerda metais



Fonte: Acervo dos autores.

Para eliminar este problema sugere-se a aquisição de lixeiras devidamente identificadas para os plásticos, papéis, vidros, madeiras e orgânicos. Os metais por possuírem grande extensão propõem-se um contêiner para o devido acondicionamento.

Resultados esperados: Ambiente organizado e resíduos armazenados adequadamente.

Avaliação e monitoramento: Administrador ou responsável imediato do setor.

3.2 IMPERMEABILIZAÇÃO DO PISO

O piso da oficina é apenas em chão "bruto", por não possuir impermeabilização pode contaminar o solo, pois se cair óleo ou produtos químicos não há nada que impeça de passar pelo piso e atingir o solo. Na Figura 3 é possível visualizar gotas de óleo e grande quantidade de produto químico para limpeza dos motores e amortecedores misturado com água no chão.

Figura 3 – Local de lavagem de peças com óleo no chão e água contaminada



Fonte: Acervo dos autores.

Para evitar esta contaminação sugere-se a aplicação de uma resina epóxi própria para piso industrial e posteriormente a aplicação de tinta também em epóxi, por todo o piso da Oficina, pois este sistema oferece alta resistência à umidade e produtos químicos, ácidos e álcalis, além de suportar fluxo intenso de maquinário e pessoas.

Resultados esperados: Ambiente organizado e sem contaminação do solo.

Avaliação e monitoramento: Administrador ou responsável imediato do setor.

3.3 MUDANÇA DE LOCAL DO SISTEMA DE GÁS PARA SOLDA

Um dos sistemas de solda da Oficina Alaginhas necessita de gás para seu funcionamento, porém, na oficina não tem um local adequado para o botijão. É utilizado o comum de 13kg, que se encontra dentro da oficina, podendo gerar problemas graves como, explosão ou intoxicação, ocasionados por possíveis vazamentos. Para preservar a estrutura e a integridade física sugere-se a construção de uma central de gás simples do lado de fora da oficina conforme Figura 4.

Figura 4 – Imagem a esquerda, gás no ambiente interno para solda e a direita central de gás externa sugerida



Fonte: Acervo dos autores.

Resultados esperados: Ambiente mais seguro.

Avaliação e monitoramento: Administrador ou responsável imediato do setor.

3.4 TREINAMENTO

Para obter um bom resultado na implantação da PGRS é necessário não só os diretores passarem por treinamentos, mas também os funcionários, pois são eles que auxiliarão na implantação, que deverão colocar o lixo nas lixeiras corretas para a reciclagem, que ajudarão a economizar água, energia e os recursos necessários. Por isso, é de suma importância na criação da PGRS e políticas ambientais, treinar e informar os funcionários do “por que” está sendo feito, quais objetivos e metas e como eles podem auxiliar para atingi-las com eficiência.

Esta Capacitação deve-se ser realizada também na admissão de funcionário e de forma continuada. Propõe-se que sejam abordados os seguintes temas: Noções sobre o ciclo de vida dos materiais; Conhecimento da legislação em vigor; Definições, classificação e potencial de risco do resíduo; Manejo dos resíduos (segregação, transporte interno, tratamento interno, armazenamento externo, destinação final); Sistema de gerenciamento adotado no estabelecimento; Formas de redução de resíduos; Importância da prevenção – vacinação contra tétano; Orientação quanto ao uso do EPI; Visão básica do gerenciamento dos resíduos no município. Ressaltando também que a capacitação reduz os acidentes de trabalho, diminui os custos operacionais e aumenta eficiência do trabalho.

Resultados esperados: 100% dos profissionais capacitados para o alcance dos objetivos da PGRS com o apoio de todos.

Avaliação e monitoramento: relatório da capacitação e folha de frequência dos participantes.

3.5 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

É obrigatório o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) nesta atividade, por oferecer grande risco à saúde do trabalhador. Verificou-se que havia no estabelecimento a viseira, avental e luva para solda, mas não foi localizada máscara com filtro para evitar a inalação de gases tóxicos e óculos.

Propõe-se a aquisição de máscaras com filtro, óculos e para melhor proteção, indica-se também macacões de algodão e botina com ponteira de ferro ou aço. A conscientização do uso deve ser disseminada no grupo.

Resultados esperados: 100% dos funcionários utilizando EPIs.

Avaliação e monitoramento: Gestores e responsáveis imediatos

3.6 REUNIÕES

Para o sucesso da implantação do PGRS, indica-se, reuniões para que os profissionais possam discutir os problemas, dúvidas e questões referentes ao processo. A frequência deve ser estabelecida de acordo com a necessidade identificada pelos gestores ou funcionários.

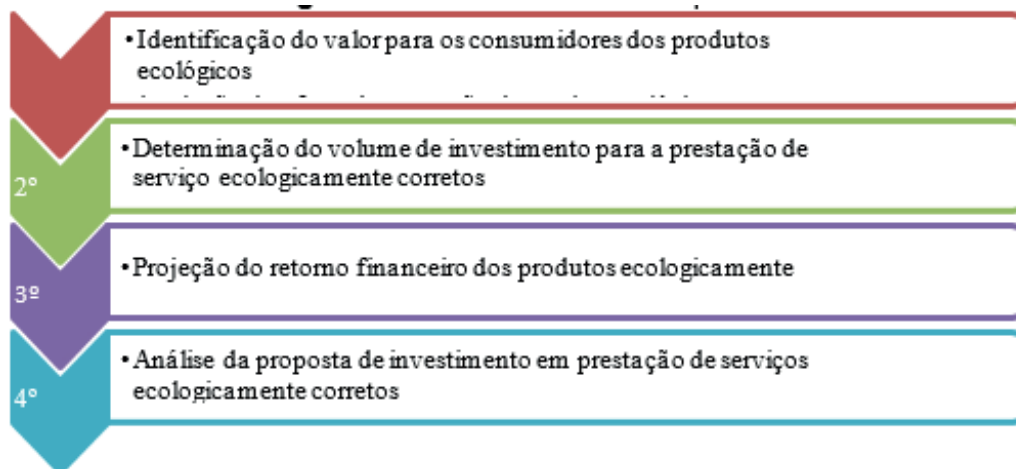
Resultados esperados: Reuniões realizadas.

Avaliação e monitoramento: Por meio de registro da reunião em ata.

3.7 ANÁLISE DE INVESTIMENTO PELO MÉTODO BERTOLINI

Por se tratar de uma empresa cuja a atividade predominante é a prestação de serviço, foi suprimida duas etapas do modelo original. A análise foi elaborada em quatro etapas conforme demonstrado na Figura 5.

Figura 5 – Modelo Bertolini adaptado



Fonte: Bertolini (2009), adaptado pelos autores.

Buscou-se identificar o custo dos investimentos necessários para a adaptação da empresa, fundamentado no que os clientes valorizam em relação a serviços ecológicos, e o valor que iriam pagar a mais pelo serviço.

Segunda a Treasy Planejamento e Controladoria (2013) a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é a melhor taxa considerada no mercado ofertado para aplicação do capital disponível no momento da decisão, com o menor grau de risco possível. A TMA utilizada para análise de investimentos é alicerçada com base nas principais taxas de juros praticadas pelo mercado. A TMF - Taxa Básica Financeira; **TR** - Taxa Referencial; **TJLP** - Taxa de Juros de Longo Prazo e **SELIC** - Sistema Especial de Liquidação e Custódia são as mais utilizadas e as que mais impactam na TMA. Foi utilizada a **SELIC** acumulada de 14,15% a.a. e o período de 6 anos para efetuar os cálculos da respectiva análise de projeto. O período está alicerçado no prazo de garantia do revestimento do piso impermeabilizante que é de 10 anos, mas devida a possibilidade de haver manutenção antes do prazo estabelecido pelo fornecedor, este prazo foi reduzido para 6 anos.

4 CONCLUSÃO

A pesquisa evidenciou que o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos quando efetuado de forma adequada proporciona melhorias econômicas, tecnológicas, de segurança do trabalho e ambiental, baseada em ações simples e de baixo custo, que aliam desenvolvimento sustentável e preservação do meio ambiente. Não apenas as técnicas do plano de manejo de resíduos proposto foram relevantes, mas também a conscientização e preocupação da organização com aquisição de materiais para a melhoria do ambiente de trabalho e segurança dos funcionários.

Percebe-se que a busca de adequações nas organizações não ocorre apenas para atender as exigências legais, mas pela conscientização dos empresários e a percepção de mudança do perfil dos consumidores. Para Bertolini e colaboradores (2013)

os clientes estão mais conscientes com relação as questões ambientais e dispostos a pagar um bônus para as empresas que optam por práticas e produtos que causam menos impactos ao meio ambiente.

Pode-se constatar que o projeto de serviços ecológicos é viável financeiramente, e o valor percebido pelos clientes serão suficientes para suportar os custos de adequações necessárias para a prestação de serviços ecologicamente corretos.

Para estudos futuros propõe-se a relação entre o valor percebido pelos consumidores e investimentos nas questões ambientais das organizações, analisando a disposição a pagar dos consumidores quanto aos atributos que o cliente valoriza em um produto ou serviço ecologicamente correto.

REFERÊNCIAS

AMARO, A. S. R. R. **Observação de segurança comportamental numa oficina automóvel**. Março 2015. Repositório comum. Disponível em: <http://comum.rcaap.pt/handle/123456789/8284>. Acesso em: 26 maio 2015.

AWATOKO, I. E. S. **Ferramentas de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos para os planos municipais de saneamento básico, aplicadas ao estudo de caso de Campinas - SP**. 2015. 295 f. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004** – Resíduos sólidos – Classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente, novembro. 2004.

BANCO Central do Brasil. **Taxa Selic**. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/htmls/selic/selicdia.asp>. Acesso em: 4 out. 2015.

BARROS, D. A. *et al*. Breve análise dos instrumentos da política de gestão ambiental brasileira. **Política & Sociedade**, Florianópolis. v. 11, n. 22, p. 155-179, nov. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/politica/article/download/2175-7984.2012v11n22p155/23765>. Acesso em: 11 jun. 2015.

BERTOLINI, G. R. F. Modelo para a identificação do volume de investimentos na fabricação de produtos ecologicamente corretos. 2009. 149 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2009.

BERTOLINI, G. R. F.; BRANDALIZE, L. T.; ROJO, C. A.; LEZANA, A. G. R.; A viabilidade financeira no desenvolvimento de produtos ecológicos valorizados pelos consumidores. **Revista de Gestão & Projetos**, v. 4, n. 3, p. 1-29, set./dez. São Paulo, 2013.

BERTOLINI, G. R. F.; ROJO, C. A.; LEZANA, A. G. R. Modelo de análise de investimentos para fabricação de produtos ecologicamente corretos. **Revista Gestão & Produção**, v. 19, n. 3, p. 575-588, São Carlos, 2012.

BRANDALISE, L. T. **A percepção do consumidor na análise do ciclo de vida do produto**: um modelo de apoio à gestão empresarial. Cascavel: Edunioeste, 2008.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Diário Oficial da União**, 2 de agosto de 2010.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 275/01 313/02; 450/12**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano.cfm?codlegitipo=3>>. Acesso em: 10 de maio de 2015.

DIAS, R. **Gestão ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Atlas, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora atlas S.A. 2002.

GUERRA, T. G. dos S.; SOUTO, C. M. de; BARBOSA, J. N.; GONÇALVES, W. P.; BARBOSA, E. A. Aspectos legais e ambientais do descarte inadequado de óleos lubrificantes automotivos usados ou contaminados. XXXII Encontro Nacional de Engenharia De Producao - Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção, 32, 2012. **Anais [...]**, Bento Gonçalves, RS, Brasil, 15 a 18 de outubro de 2012 Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2012_TN_STP_165_961_19662.pdf. Acesso em: 10 maio 2015.

LIMA, P. C. C. **Gestão ambiental e responsabilidade social das empresas aspectos: ambiental, cultural, econômico e social da reserva de desenvolvimento sustentável Estadual Ponta do Tubarão – Brasil/RN**. 2010. 425 f. Tese (Doutorado em Ambiente Natural e Humano nas Ciências Sociais) – Universidade de Salamanca, Salamanca, 2010.

MARTINS, K. **Gestão de resíduos oriundos das oficinas mecânicas automotivas de João Pessoa /PB**. 2010. Disponível em: http://www.ccsa.ufpb.br/sesa/arquivos/monografias/2010.1/GESTAO_AMBIENTAL/G_ESTAO_DE_RESIDUOS_ORIUNDOS_DAS_OFICINAS_MECHANICAS.pdf. Acesso em: 9 maio 2015.

MOURA, L. A. A. de. **Qualidade e gestão ambiental**. 4. ed. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2004.

OLIVEIRA, O. J. de; SERRA, J. R. Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. **Revista Produção**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 429-438, 2010.

OLIVEIRA, J. C. P. de; SOUZA, R. B. de. Análise da gestão dos resíduos gerados na troca de óleo lubrificante automotivo: um estudo de caso na cidade de Cabo Frio-Rj. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, Brasília, v. 6, supl. 2, p. 971-85, abril, 2015.

PASSOS, L. de A. *et al.* Análise prévia sobre o destino dos combustíveis lubrificantes utilizados nas oficinas de Humaitá-AM. **EDUCAmazônia – Educação Sociedade e Meio Ambiente**, Humaitá, v. 12, n. 1, p. 57-71, jun./jul., 2014.

PETROBRAS DISTRIBUIDORA. **Lubrax fluido para motores e amortecedores** - Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico – FISPQ. 2011. Disponível em: <http://www.br.com.br/wps/wcm/connect/da6de80043a7ae528c918fecc2d0136c/fispq-lub-auto-fluidos-motores-e-amortecedores.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 10 maio 2015.

RODRIGUES, M. L. *et al.* A percepção ambiental como instrumento de apoio na gestão e na formulação de políticas públicas ambientais. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 21, supl. 3, p. 96-110, dez. 2012.

SANTOS, J. M. **O apelo ecológico na propaganda como fator de influência na atitude de compra do consumidor**: um estudo experimental. 2010. 119 f. Dissertação (Mestrado Executivo em Gestão Empresarial) – Centro de Formação Acadêmica e de Pesquisa da Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2010.

SANTOS, S. F. **O risco na análise de investimentos**. 2012. 100 f. Dissertação (Departamento de Ciências Econômicas e Empresariais) – Universidade Portucalense, Porto, 2012.

SILVA, A. P. da. **Proposta e implantação de um plano de gestão de resíduos sólidos em indústria do setor metal mecânico**. 2013. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

SILVA, M. A. da; RIBEIRO, S. N.; CRISPIM, D. L.; SOBRINHO, L. G. de A.; FARIAS, A. S. Avaliação do gerenciamento de resíduos de óleos lubrificantes e suas embalagens em oficinas mecânicas da cidade de Pombal – PB, Brasil. **Revista Verde**, Pombal, v. 9, n. 4, p. 53-58, out./dez., 2014.

SIMIÃO, J. **Gerenciamento de resíduos sólidos industriais em uma empresa de usinagem sobre o enfoque da produção mais limpa**. 2011. 169 f. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

SEVERO, E. A. **Inovação e sustentabilidade ambiental nas empresas do arranjo produtivo local metal mecânico automotivo da serra gaúcha**. 2013. 234 f. Tese (Doutorado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Caxias do Sul, 2013.

SEVERO, E. A.; GUIMARÃES, J. C. F.; CRUZ, M. R. da; DORION, E.; COUTINHO, C. V.S. **Inovação em processo e produção mais limpa em uma indústria metal mecânica da Serra Gaúcha**. 2014. Cultura Científica, Caxias do Sul, v.1, jun. 2014.

TREASY Planejamento e controladoria online. **E-book gratuito**: indicadores financeiros para análise de projetos de investimentos. Disponível em <http://www.treasy.com.br/blog/e-book-gratuito-indicadores-financeiros-para-analise-de-projetos-de-investimentos>: Acesso em: 4 out. 2015.

VOSS, Barbara de Lima; PFITSCHER, Elisete Dahmer; ROSA, Fabricia Silva da; RIBEIRO, Maisa de Souza. Evidenciação ambiental dos resíduos sólidos de companhias abertas no Brasil potencialmente poluidoras. **Revista Contabilidade e Finanças**, São Paulo, v.24, n. 62, maio/ago. 2013.

Data do recebimento: 10 de Novembro de 2021

Data da avaliação: 12 de Dezembro 2021

Data de aceite: 12 de Dezembro de 2021

1 Engenharia de Processos, Universidade Tiradentes – UNIT/SE. E-mail: rairac6@gmail.com

2 Acadêmica do Curso de Engenharia Civil Universidade Tiradentes – UNIT/SE.

E-mail: cristinevanessa@outlook.com

3 Engenheiro Ambiental, Doutor e Mestre em Engenharia de Processos, Professor das Engenharias e Computação da Universidade Tiradentes – UNIT/SE, Pesquisador do Instituto de Tecnologia e Pesquisa – ITP. E-mail: ranyere_souza@souunit.com.br